



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de Idiomas,  
Artísticas y Deportivas

**Especialidad de biología y geología**

GAMIFICACIÓN PARA LA MOTIVACIÓN 3.0

Gamification for 3.0 motivation

Autor

Jonatan Val Pulido

Director

Carmen Díez Sánchez



Facultad de Educación  
**Universidad** Zaragoza

Curso 2017-2018

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Presentación personal y currículum académico.....	3
1.2. Contexto del centro de prácticas: Colegio Internacional Ánfora .....	5
2. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER.....	5
3. PROPUESTA DIDÁCTICA .....	8
3.1. “Gamificación para la motivación 3.0” .....	8
3.2. Marco teórico.....	9
3.2.1. Ideas previas y evaluación inicial.....	10
3.2.2. Objetivo de la propuesta didáctica.....	15
3.2.3. Justificación de la propuesta .....	16
4. ACTIVIDADES .....	18
4.1. I juegos del Ánfora .....	18
4.1.1. ¿Quién?.....	18
4.1.2. ¿Cuándo y dónde? .....	19
4.1.3. Aplicación metodológica. ¿cómo?.....	20
4.2. “Un viaje en el tiempo” .....	29
4.3. “El antropoceno” .....	30
5. EVALUACIÓN.....	31
5.1. Competencias clave.....	31
5.2. Criterios de evaluación .....	31
5.3. Criterios de calificación .....	32
5.4. Resultados .....	32
6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA ...	32
6.1. Evaluación de la propuesta didáctica.....	32
6.2. Propuestas de mejora .....	34
7. CONCLUSIONES DEL MÁSTER .....	34
8. BIBLIOGRAFÍA .....	35

# 1. INTRODUCCIÓN

Este es el Trabajo de Fin de Máster de la modalidad A de Jonatan Val Pulido para el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Artísticas y Deportivas, en la especialidad de Biología y Geología, cursado en la Universidad de Zaragoza durante el curso 2017-2018.

En las siguientes páginas les voy a presentar un compendio de algunos de los numerosos trabajos que hemos realizado durante el Máster de profesorado, tratando de reflejar los conocimientos adquiridos durante el curso, y reflexionando sobre ellos de una manera constructiva.

## 1.1. Presentación personal y currículum académico

Antes de iniciar la presentación de los contenidos, voy describir brevemente mi trayectoria académica y las motivaciones que me han llevado a realizar este máster y a convertirme en un futuro profesor de enseñanzas medias.

Mi andadura académica por la educación superior comenzó en el año 2000, cuando partí desde mi ciudad natal, Zaragoza, a la facultad de Biología de la universidad de Valencia. Durante 5 largos e intensos años estudié la Licenciatura en Ciencias biológicas, especializándome sobre todo en campos relacionados con la zoología, la paleontología y la evolución.

Durante la carrera, una de las asignaturas que más me llamaron la atención fue la biología marina. Había realizado además un curso de buceo recreativo, y durante mi viaje de estudios a la Riviera Maya descubrí una actividad que me pareció impresionante, el submarinismo. De modo, que tras haber acabado la carrera me propuse trabajar en este ámbito, para lo que realicé el curso de buceador profesional en Barcelona, y terminé trabajando en el Oceanográfico de Valencia, buceando y alimentando a tiburones toro de 3 metros de longitud. Puedo asegurar que es una experiencia increíble, sin embargo, una vez pasado los primeros días de impacto, el tipo de trabajo que desempeñaba en la empresa, limpiando acuarios y alimentando a los animales, no me estimulaba mentalmente, por lo que decidí cambiar de ambiente.

Me surgió la posibilidad de colaborar con un grupo de investigación en el ámbito de la ecología y la limnología en la Universidad de Valencia, y de realizar simultáneamente el Master de Biodiversidad: Conservación y Evolución, en el que me especialicé en conservación de los ecosistemas.

Al finalizar el Máster de biodiversidad, una empresa de análisis de agua y de ecosistemas que trabaja para varias de las confederaciones hidrográficas de España me ofreció trabajo en Zaragoza, el cual acepté (por fin volvía a casa). Durante 2 años, estuve viajando por toda la cuenca del río Ebro, realizando análisis de agua y muestreando en diferentes ambientes, hasta que me reubicaron el puesto de trabajo como encargado de laboratorio de la sección de microbiología. En este puesto estuve trabajando durante 2

años, y a pesar de que se trataba de un puesto muy relacionado con mi carrera, me acabó desmotivando por la monotonía del trabajo de producción que implicaba, necesitando nuevamente un cambio para trabajar más con mi mente.

Ya que tenía el master realizado, y sabía que la investigación era una actividad que me llenaba, me propuse realizar el doctorado, teniendo el problema de que al haber pasado tanto tiempo desde que había finalizado la carrera no podía optar a ninguna beca, por lo que tuve que trabajar al mismo tiempo que obtenía mi doctorado.

Conseguí una beca de matrícula en la Universidad San Jorge, y una propuesta para realizar el doctorado en medio ambiente junto con el Instituto Pirenaico de Ecología del CSIC muy interesante, pero aún necesitaba trabajar para poder realizar el doctorado. Dada mi experiencia previa en los ecosistemas de la cuenca del Ebro, me presenté a una oferta sobre análisis de macroinvertebrados en la cuenca del río Gállego que realizaba la Confederación Hidrográfica del Ebro, la cual me dieron, y me convertí en trabajador autónomo durante este tiempo para realizarla a la vez que comenzaba con mis estudios de doctorado en la Universidad de San Jorge y el CSIC.

Finalizado este trabajo, fui encadenando varios trabajos de investigación en hasta 9 proyectos nacionales y europeos diferentes, que compaginaba con las investigaciones de mi doctorado. Todo este trabajo dio sus frutos, ya que entre mi investigación para el doctorado y otros proyectos de investigación conseguí publicar 14 comunicaciones en congresos y 9 artículos científicos en revistas de alto impacto. Teniendo especial relevancia los 4 artículos realizados para mi tesis que incluso tuvieron cierta repercusión mediática apareciendo en varios medios de comunicación.

Finalmente obtuve mi doctorado en 2017, y desafortunadamente, mis opciones para seguir investigando ya sólo pasaban por salir de España, a varios destinos que me ofrecían un trabajo muy bien remunerado e interesante. Sin embargo, mi situación familiar no me permitía salir ni siquiera de Zaragoza. De modo que volví a cambiar el chip y decidí probar con la docencia media, matriculándome al Master de profesorado en la Universidad de Zaragoza.

Ya había dado algunas clases particulares durante mi etapa en Valencia, e incluso varias clases en la universidad, pero la experiencia de enfrentarme a un aula real de enseñanza media ha sido totalmente distinta y positiva. He descubierto, que el reto de enseñar y motivar a los adolescentes para que encuentren su camino me satisface mucho, y resulta muy reconfortante ver como algunos de ellos te agradecen la implicación que demuestras al preparar las clases y recibir nuevos conocimientos.

Como se ha podido comprobar en las líneas anteriores, he realizado una gran diversidad de tipos de trabajo, sin que acabase de encajar del todo en ninguno de ellos, ya sea por la monotonía que representan los trabajos de producción, o la inestabilidad que supone el depender de proyectos de investigación. Sin embargo, se podría decir que sin querer, creo que he descubierto una vocación oculta que tenía, y es que ser docente de enseñanzas medias creo que podría ser mi trabajo definitivo.

## 1.2. Contexto del centro de prácticas: Colegio Internacional Ánfora

El Colegio Internacional Ánfora se encuentra en su tercer año de funcionamiento en este curso 2017-2018 en Cuarte de Huerva (Zaragoza), por iniciativa de Ánfora Sociedad Cooperativa Aragonesa, una cooperativa de trabajo asociado que nace de la vocación pedagógica de un grupo de profesionales de la enseñanza que tratan de dar una orientación propia al proceso educativo, basada en su experiencia, ideales y conocimientos.

A día de hoy, el Centro ofrece enseñanza privada en el primer ciclo de Educación Infantil y en Bachillerato. Y concertada en el segundo ciclo de educación infantil, además de toda la etapa de Educación Primaria y Secundaria. Sólo el segundo ciclo de educación infantil tiene concertadas 2 vías, mientras que en el resto de etapas sólo hay una vía concertada.

La enseñanza es bilingüe en inglés, en la modalidad de CILE1, en los primeros, segundos y este año también terceros cursos de las tres etapas, Infantil, Primaria y Secundaria. Todos los alumnos a partir de 5º de educación primaria disponen de dispositivos electrónicos (IPADS) de la marca Apple para el desarrollo de las clases. Los alumnos disponen de libros electrónicos y diversas aplicaciones de conectividad con las que interactúan con los profesores. Gracias a la posibilidad que existe en el aula para poder interactuar con los dispositivos electrónicos, he planteado el desarrollo de mi trabajo en el centro dando un peso importante a las TICS. Planteando una metodología de gamificación aplicada a todas las clases y a las actividades que desarrollé en el centro.

## 2. ANÁLISIS CRÍTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER

Los trabajos que se presentan en este TFM están fundamentados principalmente en los trabajos finales de 2 asignaturas de este máster: Procesos de enseñanza-aprendizaje, y Desarrollo de las habilidades del pensamiento.

Ambas asignaturas son impartidas en el primer cuatrimestre, y casualmente los profesores de ambas asignaturas; Juan Lorenzo y Pedro Allueva, comenzaron por el tema principal de este trabajo la MOTIVACIÓN. Desde el primer momento, además de explicarnos cosas sobre la motivación ambos trataron de captar nuestra atención y de explicarnos lo importante que es la motivación para las clases, tanto de los alumnos como de los profesores.

Recuerdo una frase de Antoine de Saint-Exupery que puso en la presentación Juan: “Si queremos construir un barco, no basta con reunir hombres, darles órdenes y distribuirles el trabajo. Lo que hay que hacer es infundirles el deseo de descubrir mares lejanos.” En ese momento pensé la gran verdad que supone este hecho, y me propuse que

cuando yo fuera a dar las clases al colegio iba a tratar que los alumnos quisieran descubrir más sobre lo que les estaba explicando.

En esta asignatura de Procesos de enseñanza y aprendizaje, según la guía docente, la asignatura pretende: “Impulsar y tutorizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes.”

Para ello, sus principales objetivos son:

- Conocer los conceptos, teorías, modelos y prácticas más relevantes de los procesos de e-a
- Disponer de la capacidad de conocer, entender y actuar frente a situaciones comunes que se presentan en los procesos de enseñanza
- Ser capaz de incorporar metodologías docentes que favorezcan la participación, la diversidad, la integración de las TIC, la innovación, etc.

Como he comentado antes, Juan comenzó las clases por el tema 6, sobre la motivación, y creo que fue un total acierto por su parte. Específicamente en este tema estudiamos la importancia de la motivación en el aula, y fuera de ella. Con este contexto, Juan nos propuso como trabajo práctico de la asignatura la realización de una propuesta didáctica que estaba basada en la visualización de un grupo de alumnos de un instituto que estaban aparentemente desmotivados. A partir de esta visualización debíamos crear una propuesta que motivase a unos posibles alumnos imaginarios.

Según vimos en esta asignatura, el éxito en los resultados académicos está altamente influido por la motivación, principalmente intrínseca, sin olvidarnos de la extrínseca (Fernández, 2005). El establecerse metas tanto de aprendizaje como de rendimiento favorece sus resultados académicos. Los alumnos movidos por estas metas intrínsecas buscarán ayuda académica en caso de necesitarla y mostrarán mayor esfuerzo y perseverancia, reflejándose en mejores calificaciones y en un aumento de la autoestima y seguridad en sí mismos.

Además, no sólo mejorarán académicamente, sino que también tendrán un mayor enriquecimiento personal. En caso de que la motivación intrínseca sea deficiente, la motivación extrínseca juega un papel fundamental. Verse apoyados por el entorno (padres, profesores, amigos, etc.) les ayuda a perseguir sus metas.

De modo que las tres actividades desarrolladas en este trabajo están basadas en estos principios en los que los profesores son los responsables de enfocar sus propuestas didácticas de una manera estimulante para el alumno, enseñándoles el sentido práctico de la misma o haciendo clases dinámicas y participativas, con el objetivo de que el alumno no se descuelgue del proceso enseñanza-aprendizaje. Utilizar otras herramientas en clase, aparte del libro de texto, ayuda a presentar los contenidos desde diferentes perspectivas, lo cual además facilita satisfacer el amplio espectro de necesidades que hay en la clase.

Teniendo en mente estos principios, las actividades que planteé para este trabajo utilizaron siempre elementos de participación activa, tanto mediante el uso de las TICS, como de la interacción física de los alumnos. Y, he de decir, que esto fue posible gracias a la colaboración del centro en el que estuve y a los medios técnicos de los que disponían.

Por otra parte, en esta asignatura también vimos que hay sistemas de evaluación que no se basan exclusivamente en la figura del examen. Trabajar los contenidos mediante la propuesta de actividades interactivas resulta de gran utilidad para cubrir todas estas necesidades. Es por ello que, en el presente trabajo una de las propuestas didácticas que se plantean; “Un viaje en el tiempo”, está basada en un sistema de evaluación y aprendizaje diferente, y digo diferente porque fue un sistema ideado por mí mismo, y del que (aunque probablemente existan) yo no he podido encontrar metodologías similares.

Ya he comentado antes la frase de Antoine de Saint-Exupery sobre la necesidad de infundir el deseo para encontrar nuevos mares, pero para hacerla realidad, según Tapia (Alonso Tapia, 2009), hay que adentrarse en el conocimiento de qué factores contribuyen a que una persona acepte realizar de buena gana en una actividad propuesta por otra persona.

Y aquí es donde entra en escena la otra asignatura, desarrollo de las habilidades del pensamiento, y su profesor Pedro Allueva. Se trata de una asignatura optativa, lo cual no entiendo muy bien porque, ya que he de confesar que ha sido la asignatura con la que más he aprendido y la que más me ha servido en mi breve experiencia docente de todo el máster, probablemente sea debido a que tenía un profesor que sabía cómo motivarnos.

Según la guía docente, la asignatura de desarrollo de las habilidades del pensamiento es una asignatura eminentemente práctica, en la que, partiendo del análisis y conocimiento del concepto de pensamiento, aptitudes, estilos y habilidades del pensamiento, se diseñan actividades de implementación en el aula para el desarrollo de habilidades del pensamiento. Actividades que ayudarán al estudiante a adquirir las competencias básicas y necesarias en dicha materia. En definitiva, se pretende que el estudiante "Aprenda a pensar" y a "Enseñar a pensar en el proceso de enseñanza-aprendizaje" de forma que no sólo transmita conocimientos, sino que también ayude al desarrollo de las habilidades del pensamiento de los estudiantes, consiguiendo una mayor competencia en dicha materia.

La descripción de la guía docente es totalmente fiel a la realidad. Si hay algo que he aprendido sin duda en esta asignatura ha sido a pensar, pero además no de un modo “doloroso” sino, podría decirse, “gratificante”.

A lo largo de las clases hemos ido viendo una serie de contenidos relacionados con el pensamiento, la inteligencia, diferentes teorías de aprendizaje y sus métodos de enseñanza, y los desarrollos del pensamiento convergente, divergente y metacognitivo, todos ellos expuestos de diversas formas y acompañados de diferentes recursos, pero

sobretudo han sido clases prácticas donde hemos obtenido unos conocimientos útiles, reales, creo que valiosos, para enseñar a pensar que era lo que se pretendía.

Obviamente, antes de enseñar hay que aprender y, en mayor o menor medida, ambos aspectos iban de la mano, lo cual nos hacía sentir alumnos y profesores al mismo tiempo, con la curiosidad y ambición de aprender, y la responsabilidad y el desafío de enseñar.

Para poder comprobar si se alcanzaron los objetivos, se planteó la redacción de un trabajo en grupo de 3 personas que sintetizase los contenidos vistos en la asignatura. Para ello había que elaborar 10 actividades prácticas por persona, a desarrollar en un aula de secundaria o bachillerato, relacionadas con esos contenidos, que podrían extraerse de las realizadas en clase, y finalmente, una exposición ante los compañeros y el profesor de una de ellas.

En nuestro grupo éramos de tres especialidades distintas, Física y Química, Biología y Geología, e Historia, y decidimos idear una actividad interdisciplinar en torno a un tema común: el calentamiento global.

Y ha sido a partir de esta actividad sobre la que he basado mi tercera propuesta didáctica; “El Antropoceno”, una actividad en la que mi principal objetivo fue enseñar a pensar a los alumnos sobre el impacto humano en el sistema Tierra, y cuyos detalles explicaré en apartados posteriores.

### 3. PROPUESTA DIDÁCTICA

#### 3.1. “Gamificación para la motivación 3.0”

En esta propuesta didáctica, he recopilado una serie de actividades que realicé principalmente con el curso de 4º de ESO. Los contenidos didácticos que desarrollé para estas actividades se abarcan en el bloque II y III del currículo oficial para educación secundaria obligatoria en Aragón (de Aragón, 2007). Siendo los criterios de evaluación tratados del bloque II:

- Reconocer, recopilar y contrastar hechos que muestren a la Tierra como un planeta cambiante.
- Registrar y reconstruir algunos de los cambios más notables de la historia de la Tierra, asociándolos con su situación actual.
- Categorizar e integrar los procesos geológicos más importantes de la historia de la Tierra
- Reconocer y datar los eones, eras y periodos geológicos, utilizando el conocimiento de los fósiles guía



Y los criterios de evaluación del bloque III:

- Categorizar a los factores ambientales y su influencia sobre los seres vivos.
- Reconocer el concepto de factor limitante y límite de tolerancia
- Identificar las relaciones intra e interespecíficas como factores de regulación de los ecosistemas
- Explicar los conceptos de biotopo, población, comunidad, ecotono, cadenas y redes tróficas
- Comparar adaptaciones de los seres vivos a diferentes medios, mediante la utilización de ejemplos cercanos.
- Expresar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica y deducir las consecuencias prácticas en la gestión sostenible de algunos recursos por parte del ser humano. Estudiar los ciclos biogeoquímicos del C,N,S y P
- Relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel trófico con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible.
- Contrastar algunas actuaciones humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar su influencia y argumentar las razones de ciertas actuaciones individuales y colectivas para evitar su deterioro.

En el libro de texto que los alumnos disponían en el centro, estos contenidos se daban en la unidad 3; “La historia de la Tierra”, la unidad 4; “Estructura y dinámica de los ecosistemas”, y la unidad 5; “La actividad humana y el medio ambiente”.

A pesar de que he centrado la mayor parte de mis actuaciones y mi actividad principal en los contenidos de la unidad 4, he desarrollado otra actividad en la que se trataba la unidad 3 transversalmente en tres sesiones, y una última actividad de dos sesiones que sirvió como introducción y comienzo de la unidad 5.

### 3.2. Marco teórico

A continuación, se exponen los puntos teóricos principales sobre los que tratan las tres propuestas didácticas desarrolladas. En primer lugar, se trata la importancia de las ideas previas, describiendo el origen y las características de las preconcepciones erróneas de los alumnos, señalando algunas de las ideas alternativas más frecuentes según la bibliografía.

Posteriormente, trataré el objetivo principal de este trabajo; la importancia de la motivación como medio para promover un correcto aprendizaje de los conceptos, y, por

último, en la justificación de la propuesta se describirá una novedosa técnica que persigue potenciar esta motivación mediante lo que se denomina “Gamificación” y Aprendizaje basado en Juegos (del inglés, GBL).

### 3.2.1. Ideas previas y evaluación inicial

Los estudios sobre las concepciones alternativas de los alumnos con el objetivo de poder abordar el cambio conceptual, son muy útiles al docente, ya que facilitan la selección y secuenciación de los conocimientos a enseñar, así como las estrategias y recursos a emplear para favorecer el aprendizaje.

Las ideas que los alumnos suelen tener sobre las disciplinas científicas en general, son más cercanas al conocimiento cotidiano que al conocimiento científico (Díaz, 1992). Una posible explicación, es la influencia que tiene la “visión del mundo” de los alumnos.

El pensamiento de los alumnos en la ESO, e incluso posteriormente si no se ha trabajado sobre ello, suele estar caracterizado por tres "visiones del mundo" o formas de interpretarlo (Correa & Rodrigo, 2001; Cubero, Díaz, & Rodríguez, 1994; García Díaz, 1995). Tanto en Ecología como en cualquier otra disciplina, estas formas de ver el mundo interactúan entre sí, y condicionan bastante la construcción de nuevos conocimientos que realizan los alumnos.

Estas tres visiones del mundo son:

#### 1. Visión antropocéntrica

Es una forma común de ver el mundo hoy en día en nuestra sociedad. En ella, nuestra especie es el centro del sistema Tierra, el cual está creado para nuestro “uso y disfrute”. Se tiene una concepción positiva e ilimitada del desarrollo en las sociedades humanas, de la existencia de recursos ilimitados, y de un control total de los problemas ambientales por parte de la ciencia y la tecnología. De este modo, los alumnos conciben el mundo desde una perspectiva humana. Por ejemplo, las aves cantan porque “les gusta”, o los depredadores “disfrutan” matando a sus presas, a este hecho se le denomina causalidad intencional (Correa & Rodrigo, 2001).

#### 2. Visión estática

Esta visión se caracteriza porque los alumnos sólo reconocen los cambios muy evidentes y próximos a su realidad y experiencia cotidiana. Relacionan los elementos en cadena, de modo que si se pierde algún elemento del sistema se desestabilizaría toda la cadena. Se podría resumir en la ley del “todo o nada” en la que el funcionamiento de un sistema está determinado por todo el conjunto; o está completo o deja de existir. Según esta visión, un equilibrio no puede basarse en el cambio ni mantenerse si faltan elementos. De modo que la organización y funcionamiento de los ecosistemas, el comportamiento de los seres vivos, tienen un orden absoluto, y cada cosa tiene su lugar o función fija en el mundo. Este

hecho es denominado “causalidad sagrada o mítica” (Cubero et al., 1994; García Díaz, 1995). Y está asociada con una percepción reducida del concepto "tiempo", en la que se considera exclusivamente el tiempo a escala humana, por lo que resulta complejo comprender los procesos geológicos y biológicos que ocurren a una escala superior de tiempo.

### 3. Visión simple

Esta visión es típica de la etapa escolar. Los alumnos poseen una evolución de las ideas en base a una progresión desde una visión y comprensión simple del mundo hacia otra perspectiva cada vez más compleja. Esta concepción simple se caracteriza por ejemplo por unidireccionalidad en las relaciones entre distintos elementos, sin contemplar la posibilidad de que exista una relación recíproca o que varios factores puedan afectar al mismo hecho. Esto es denominado “causalidad mecánica o lineal” (Cubero et al., 1994).

De este modo, el conjunto de estas tres visiones, cada una de ellas en mayor o menor grado, serían las responsables de estar en la base de muchas concepciones alternativas. Y dificultarían el aprendizaje, comprensión y construcción de conocimientos en la materia, tanto de los ecosistemas y su dinámica, como en otras áreas de conocimiento.

Algunas de las ideas alternativas sobre las temáticas abordadas en esta propuesta didáctica descritas por varios autores se detallan a continuación en las siguientes tablas:

<b>Tema</b>	<b>Idea alternativa</b>	<b>Concepto científico</b>
Energía	La Energía es un combustible que se gasta (Driver, 1988)	La energía no es un combustible y no se gasta, cambia a otra forma menos utilizable por los humanos.
	La energía es algo inherente a los seres vivos, necesario para la vida y directamente relacionado con la actividad humana. Los aparatos y seres vivos son almacenes de energía que se pueden recargar (Pozo & Gómez Crespo, 1998).	La energía se encuentra en toda materia, viva y no viva. La materia no es un almacén de energía, si se utiliza su energía se transforma en otro tipo de materia o se altera momentáneamente su estructura.
Materia	Concepción continua y estática de la materia como un todo indiferenciado (Pozo & Gómez Crespo, 1998).	La materia es discontinua y dinámica y se presenta en la naturaleza en una gran variedad de formas.
Respiración	Respirar es un simple intercambio de gases entre los organismos y el ambiente. No se considera igual la respiración animal que la vegetal, cuando consideran que los vegetales respiran (Waheed & Lucas, 1992).	La respiración es un proceso realizado en las Mitocondrias de las células animales y vegetales para obtener la energía de la materia orgánica. Para ello se realiza una reacción de oxidación o combustión de dicha materia orgánica.
Fotosíntesis	El proceso de Fotosíntesis equivale al de la respiración en animales al asignar esta labor a las mitocondrias en animales y a los cloroplastos en vegetales (Zaforas, 1991).	La fotosíntesis (cloroplastos) y la respiración (mitocondrias) son dos procesos metabólicos distintos que se realizan en orgánulos celulares distintos.

<b>Tema</b>	<b>Idea alternativa</b>	<b>Concepto científico</b>
Genética	Existe una confusión generalizada de los cambios heredables y no heredables que pueden sufrir los individuos y las poblaciones, debido al desconocimiento o la inadecuada comprensión de los conocimientos de Genética. Generalmente esto les conduce a un pensamiento lamarckiano sobre la herencia de los caracteres adquiridos (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996).	Sólo se podrán heredar aquellos cambios sufridos a nivel genético en la molécula de ADN y que sean transmitidos a la descendencia por las células sexuales (gametos). Recombinación y mutaciones son los motores de los cambios heredables.
Evolución	Los alumnos poseen una concepción lamarckiana del proceso evolutivo, y extrapolan los cambios que se dan en el periodo de vida de un individuo a cambios en poblaciones a través del tiempo (Serrano, 1987).	La teoría aceptada en la actualidad es la Sintética o Neodarwinismo en la que se acepta la selección natural de las especies junto con mutaciones puntuales.
	Predomina un pensamiento lamarckista, basado en la idea de que los individuos pueden cambiar su organismo en respuesta a las condiciones del medio en que viven (Aleixandre, 1991).	Los cambios sufridos en el organismo de un individuo durante su vida no son heredables y los individuos no pueden modificar su organismo según las condiciones del medio.
Adaptación	Cualquier ser vivo se puede adaptar a comer otro tipo de comida (Manzanal & Jiménez, 1995).	No es posible adaptarse a comer otros tipos de alimentos durante la vida de un organismo.
	La Adaptación Biológica se basa en que los organismos efectúan conscientemente cambios físicos (el individuo se esfuerza en cambiar) en respuesta a cambios ambientales, de tal forma que el mecanismo evolutivo se basaría en una mezcla de necesidad, uso y falta de uso (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	La adaptación biológica se basa en la supervivencia del más apto, que será el que pueda reproducirse, y de cuya descendencia también sobrevivirán los más aptos, etc. Entra en juego tanto el azar como la necesidad.
	La Adaptación Biológica es explicada por los alumnos con connotaciones finalistas e intencionales, dando a entender que los cambios biológicos se producen para alcanzar un fin, un objetivo (Gándara Gómez, Quílez, José, & Sanmartí, 2002)	La adaptación biológica no tiene ninguna finalidad ni intención, simplemente se produce y continúa su camino. No hay objetivos que cumplir.
Tiempo Evolutivo	Para la mayoría es difícil comprender la idea de Tiempo a escala evolutiva y geológica, de ahí la dificultad de comprender otras cuestiones relacionadas (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	Comprender la idea de miles, cientos de miles o millones de años facilita la comprensión de conceptos como la Evolución o la Historia geológica.
Biodiversidad	Falta de reconocimiento de la capacidad de amortiguamiento frente a un cambio drástico que tiene un ecosistema con mayor número de individuos de una especie, o de especies de un mismo tipo funcional o gremio, que otro (redundancia funcional) (Bermúdez & De Longhi, 2006)	La mayor biodiversidad de especies de un ecosistema confiere mayor resistencia a los cambios bruscos.
Relaciones entre organismos	Suelen concebir las Relaciones entre organismos únicamente como relaciones entre individuos, en lugar de entre poblaciones (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	También existen relaciones entre poblaciones, entre niveles tróficos e incluso entre ecosistemas.
	Se da más importancia a las entidades (factores vivos y no vivos) que a las relaciones entre ellas como determinantes de los cambios (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	Los cambios que se producen en los ecosistemas se deben más a las interacciones entre elementos que a los propios elementos.

<b>Tema</b>	<b>Idea alternativa</b>	<b>Concepto científico</b>
Ecosistema	El Ecosistema, pese a ser un concepto tratado a lo largo de la educación primaria y la secundaria, presenta un nivel de elaboración mínimo en los alumnos (muy relacionada con la "visión simple del medio". Se considera como una suma de elementos, que establecen relaciones sencillas, y que tienen cierto orden u organización muy rígida, restringido únicamente a seres vivos (Aleixandre, 2003; Díaz, 1992)	El ecosistema es un conjunto de elementos vivos y no vivos que interaccionan entre sí.  No es la simple suma de elementos, sus relaciones no son sencillas y su organización es bastante flexible y cambiante.  No tiene límites establecidos.  Sus interrelaciones entre factores vivos y no vivos son complejas.
Factores bióticos	Es común identificar Ser vivo con animal, utilizando criterios de movimiento y comportamiento (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	No sólo los animales son seres vivos, también hay muchos seres vivos que no se mueven.
	Al ser humano no se le considera un organismo animal (Velasco, 1991)	El ser humano sí es un organismo animal.
	Las plantas obtienen su comida del suelo y se alimentan sólo de agua y sales minerales (Driver, 1988; Díaz, 1992)	También obtienen nutrientes del aire, disueltos en agua, de animales (plantas carnívoras), necesitan luz, CO <sub>2</sub> y O <sub>2</sub> .
	A los vegetales se les reconoce poca importancia en el mantenimiento de la vida (Manzanal & Jiménez, 1995)	Son organismos esenciales para iniciar cadenas alimenticias. Son Productores.
Factores abióticos	Estiman imprescindibles para la vida los componentes del entorno (agua, luz solar, etc.), pero esta importancia no la relacionan con la intervención de dichos componentes en la formación de estructuras de los seres vivos (Manzanal & Jiménez, 1995)	Sin los componentes del entorno no se formarían las moléculas, células, tejidos, etc. de los seres vivos.
	No consideran el Carácter Limitante de los componentes del entorno (agua, luz, temperatura, humedad, etc.), ni tampoco que éstos puedan ser modificados o perturbados por la influencia de los seres vivos, incluida la especie humana (Manzanal & Jiménez, 1995)	Los componentes del entorno y su cantidad condicionan que puedan vivir unos u otros organismos, y viceversa.
	Abunda la representación del Suelo como un ser vital, capaz de succionar, absorber sustancias y alimentarse de ellas. También se le considera el alimento de las plantas (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	El suelo es una interfase no viva entre la roca dura y el aire. Permite el acúmulo de sales minerales, agua y aire necesarios para diferentes seres vivos.
Niveles tróficos	Los Niveles Tróficos a los que se les reconoce mayor importancia son los herbívoros y los carnívoros, mientras que a los productores y a los descomponedores se les reconoce poca o ninguna importancia en el mantenimiento de la vida (Manzanal & Jiménez, 1995)	La mayor importancia para el mantenimiento de la vida la tienen los productores y los descomponedores. El resto de seres vivos son una consecuencia del exceso de energía que entra al sistema Tierra.
	Los microorganismos Descomponedores no suelen ser considerados al referirse a las cadenas y niveles tróficos, pero cuando sí lo hacen los consideran seres o sustancias dañinas que perjudican a las cadenas tróficas (Manzanal & Jiménez, 1995)	Son organismos esenciales para cerrar los ciclos de la materia, al descomponen la materia orgánica de cadáveres o restos de seres vivos en materia inorgánica utilizable de nuevo por los productores.

<b>Tema</b>	<b>Idea alternativa</b>	<b>Concepto científico</b>
Descomposición	La descomposición y putrefacción de los organismos muertos y excrementos se suele atribuir a la acción de los fenómenos meteorológicos, al paso del tiempo o a causas teleológicas como la sabiduría de la naturaleza, mientras que son pocos los que lo relacionan con los microorganismos descomponedores	La descomposición y putrefacción de la materia orgánica se debe a los organismos descomponedores, los cuales se verán más o menos favorecidos por los factores climáticos y el paso del tiempo.
Modelo depredador - presa	En el modelo depredador-presa, que no suelen considerar como poblaciones, tienen la idea de superioridad del depredador (mayor tamaño, fuerza, rapidez, mejor "adaptados", etc.), así como cualidades antropomórficas (sin piedad, más astuto, sin mala intención, etc.) (Manuel Barrabín & Grau Sánchez, 1996)	Este modelo se refiere a las poblaciones de organismos. No existe superioridad de ninguno de ellos, ya que se condicionan entre sí. Una reducción de la presa repercutirá en el número de depredadores y viceversa. No existe intencionalidad alguna que no sea la de sobrevivir.
Contaminación y problemas ambientales	Saben que no es necesario sentir la contaminación para que exista. La reconocen como un problema para el medio y para los seres vivos, incluido el ser humano, pero, aunque se pueden extinguir otras especies no ven en la contaminación un peligro para la supervivencia de la especie humana. Además hay dificultades para entender que una sustancia se pueda considerar o no como contaminante en función de distintos factores (Brody, 1991)	Los humanos, como especie, también podemos llegar a extinguirnos. De hecho, los contaminantes son uno de los factores de mayor riesgo porque son causantes de enfermedades, muerte directa, esterilidad, mutaciones, etc. Elementos químicos necesarios para procesos biológicos son perjudiciales en elevadas cantidades.
	Consideran los Problemas Ambientales como un tipo de problemas íntimamente ligados a la actuación humana. Comparten la idea de que la situación actual es preocupante, pero se sienten poco implicados en su solución, presentando o bien una actitud pesimista y fatalista ("las cosas son así", "es inevitable") o bien una actitud optimista ingenua ("los expertos encontrarán soluciones"). Hay dificultades para entender la interacción en red de los múltiples factores que intervienen en cualquier problema ambiental (Brody, 1991)	Los problemas ambientales son problemas para los humanos, sean por causa natural o humana. Sus soluciones, si las tienen, pasan por evitar las causas conocidas y evitar realizar actuaciones que los aumenten. Las relaciones simples entre los factores que intervienen sirven para entender los problemas, pero la realidad suele ser bastante más compleja con múltiples interrelaciones.
	Es frecuente el razonamiento de que la solución a los problemas es alejarlos, sin percibir que lo único que se consigue es trasladar el problema (Membiela Iglesia, Nogueiras Hermida, & Suárez, 1993)	La solución a los problemas ambientales nunca puede ser alejarlos, porque nuestro planeta tiene límites volverán a afectar de forma indirecta.
	Piensen que los países industrializados contaminan menos que los países en vías de desarrollo. No ven el vínculo entre consumo de productos y utilización de recursos, mientras que relacionan el aumento del consumo con un aumento de puestos de trabajo. Desconocen las materias primas empleadas en objetos cotidianos. Reutilizar objetos no está muy reconocido al asociarlo a pobreza y marginalidad. Conocen y realizan la separación selectiva de basuras, aunque no consideran el coste y dificultad del reciclaje de productos (Marcén Albero, Fernández Manzanal, & Hueto, 2002)	Los países industrializados contaminan mucho más que los países en vías de desarrollo. A mayor consumo mayor necesidad de recursos y no necesariamente más puestos de trabajo. Sería importantísimo que todo ciudadano conociese un poco el origen de las materias primas, así como la importancia de reutilizar, separar selectivamente las basuras y reciclar recursos para evitar extraer más.

Tabla 1. Ideas alternativas de los alumnos en Ecología. Adaptado de D. Rosa Novalbos,

Una forma de conocer los conocimientos previos de los estudiantes y su relación con las ideas alternativas antes de comenzar un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje, es mediante el uso de test diagnósticos. Estos test, analizan los conocimientos base en función de sus actitudes, hábitos y conocimientos previos del currículo (Jorba & Sanmartí, 1997). No obstante, es importante que no sólo tengamos en cuenta las ideas alternativas antes de iniciar un tema, sino que deberíamos utilizar estas ideas en confrontación con las reales y aceptadas científicamente durante toda la explicación del tema, con el objetivo de mejorar el proceso de E-A (Giordan, 1987).

En mi caso, debido a la falta de tiempo no pude utilizar ninguna sesión para realizar un test de conocimientos previos. Sin embargo, si hubiera tenido que plantear un test para ello este habría tratado los siguientes puntos clave:

- Abordar el concepto de visión antropocéntrica, sobre todo en lo que respecta a la creencia de la existencia de recursos ilimitados.
- Abordar el concepto de visión estática, poniendo especial atención en la escala concepción del tiempo a escalas geológicas, a la visión lamarckista de la evolución de las especies y a la ausencia de conocimientos de genética que poseen.
- Cuestionar sobre los conceptos de individuo, especie y población. Ya que son la base para comprender los conceptos importantes en la estructura y dinámica de los ecosistemas.
- Cuestionar sobre la comprensión de los conceptos de respiración y fotosíntesis.
- Cuestionar sobre la comprensión de la dinámica del suelo y los organismos descomponedores.
- Cuestionar sobre la comprensión de conceptos ecológicos como el ecosistema, el medio ambiente o las cadenas tróficas.

### 3.2.2. Objetivo de la propuesta didáctica

Sin duda, el leitmotiv y objetivo principal de esta propuesta didáctica es el aumento de la MOTIVACIÓN en los estudiantes.

Según Pink (Pink, 2011), la motivación del ser humano ha ido cambiando a lo largo de la historia, estando basada en la supervivencia en un principio (motivación 1.0), viéndose más fundamentada en recompensas y castigos posteriormente (motivación 2.0), y culminando en la motivación intrínseca del individuo (motivación 3.0), que está promovida por el propio interés del mismo.

Con esta motivación 3.0 los objetivos didácticos a conseguir serían los siguientes:

- La asimilación de los principales conceptos sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas.
- La asimilación de los principales hitos en la historia de la Tierra y la vida.
- La concienciación del impacto que el ser humano ha producido sobre los ecosistemas desde la revolución industrial hasta la actualidad y su posible proyección en el futuro.

### 3.2.3. Justificación de la propuesta

Pero, ¿Por qué me planteé esta propuesta didáctica con un objetivo tan claro de motivar al alumnado? Uno de los motivos principales fue, como ya he dicho anteriormente, algunas de las asignaturas y profesores de este máster. Pero el motivo principal lo supe cuando realicé la estancia en el centro durante el prácticum 1.

Durante esta estancia, pude observar que a pesar de ser un centro innovador y con múltiples herramientas, como por ejemplo el uso de dispositivos electrónicos (IPAD de Apple) a partir de 5º de primaria, o el tipo de mesas (de 4 personas enfrentadas 2 y 2) que se utilizan en las aulas con fines cooperativos, había un gran grupo de alumnos que estaban desmotivados y un pequeño grupo que estaban totalmente desconectados de la dinámica del centro.

Al observar esto, me propuse como mi principal objetivo realizar alguna actividad para “enganchar” a los alumnos, sobre todo al grupo que estaba totalmente desconectado. Para ello, acordé con mi tutora del prácticum el desarrollo de una serie de actividades especiales y de una metodología de gamificación las cuales fueron muy bien acogidas por su parte. He de decir, que en el centro hay una gran predisposición para la innovación y me facilitaron mucho la posibilidad de realizar este proyecto.

Según Hodson (Hodson, 1985), en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) de las ciencias, es fundamental definir la metodología científica más efectiva que permita a los alumnos asimilar las teorías vigentes de modo que se puedan aplicar a los procesos adecuados en las situaciones oportunas.

En la actualidad, una de las técnicas más efectivas que permite a los alumnos asimilar de mejor forma las teorías vigentes y por ende conseguir la motivación intrínseca o 3.0 a la que se refería Pink, es mediante el juego (Sánchez-Aparicio, 2014), ya que asociamos la actividad al juego y entretenimiento, por lo que nuestro cerebro no asocia el aprendizaje con un esfuerzo, sino con una actividad entretenida.

Existen dos estrategias principalmente para la aplicación de los juegos con este fin:



## 1. El Aprendizaje basado en juegos o GBL por las siglas en inglés de Game Based Learning.

Esta técnica consiste en la utilización de juegos o videojuegos como conductores y herramientas de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Se trata de una metodología innovadora que ofrece tanto a los alumnos como a los profesores una experiencia educativa diferente y práctica que se puede aplicar a una materia o tema o integrar varias asignaturas (planeta, 2018).



Figura 1. Ocho ventajas del aprendizaje basado en juegos (GBL). Obtenido de [aulaplaneta.com](http://aulaplaneta.com)

## 2. La gamificación.

A diferencia del GBL, la gamificación no utiliza un elemento de juego o videojuego, los alumnos no se introducen un juego prediseñado ni en un mundo virtual en 3D. En este caso, se trata del uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio en actividades no recreativas con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, mejorar la productividad, obtener un objetivo, activar el aprendizaje y evaluar a individuos concretos (Deterding, Khaled, Nacke, & Dixon, 2011; Lee & Hammer, 2011).

Por lo que decidí aplicar aspectos de estas dos técnicas a mis actividades para conseguir la motivación 3.0.

## 4. ACTIVIDADES

A continuación, expondré las características de las actividades enfocadas a conseguir los objetivos didácticos propuestos, a través del objetivo principal de aumentar la motivación.

### 4.1. I juegos del Ánfora

Los I Juegos del Ánfora son un conjunto de actividades lúdico-motrices ambientadas en la película de los juegos del hambre y en las que los alumnos deben aplicar los conocimientos obtenidos durante las clases.

A continuación, describiré las características de la actividad y sus participantes:

#### 4.1.1. ¿Quién?

Se trató de una actividad internivelar que fue desarrollada por los alumnos de 3º, 4º de ESO. El grupo de 3º de ESO estaba compuesto por 28 alumnos, y el grupo de 4º de ESO estaba compuesto por 17 alumnos.

La actividad tuvo además un carácter interdisciplinar. Por un lado, los alumnos de 3º de ESO durante mi estancia en el centro dieron los contenidos de la parte de Geología, en la que trataban sobre el modelado del relieve. Por otra parte, los alumnos de 4º de ESO dieron los contenidos de estructura y dinámica de los ecosistemas. Y finalmente, tanto los alumnos de 3º como los de 4º dieron contenidos similares en el área de educación física que aplicaron durante la actividad.

Se formaron 9 equipos de 5 personas, 2 alumnos de 4º de ESO y 3 alumnos de 3º de ESO, que compitieron entre sí por un premio final.

Se implicó para la actividad a 5 profesores, que posteriormente acudieron a la salida organizada para la culminación de la misma. Por un lado 2 profesores del área de biología y geología, mi tutora y yo mismo, por otro lado 2 profesores de educación física, y finalmente nos acompañó a la actividad final el profesor de valores del centro.

Mi tutora fue la encargada de impartir los contenidos de geología a los alumnos de 3º de ESO, no obstante, yo asistí a todas las clases que impartió, y participé activamente en muchas de ellas. Por otra parte, yo me encargué de dar los contenidos de estructura y dinámica de los ecosistemas a los alumnos de 4º de ESO. Y finalmente, también acompañé a uno de los profesores de educación física que se encargó de enseñar los contenidos de educación física de la actividad.

#### 4.1.2. ¿Cuándo y dónde?

Como ya he comentado, comencé a planificar la actividad tras el prácticum I, de modo que pude comenzar la actividad durante la semana lectiva del 16 de abril. Durante la primera semana lectiva de mi estancia en el centro (8-14 de abril) sólo pude realizar la introducción y presentación de la actividad a los alumnos, ya que varios alumnos de 3º de ESO se fueron de “jornadas de convivencia” y todos los alumnos de 4º de ESO se fueron de viaje de estudios durante estas fechas.

Las “pruebas” de esta actividad se desarrollaron en cada una de las clases que tuvieron lugar entre el 16 de abril y el 17 de mayo de 2018, y finalizaron con una actividad final que tuvo lugar el 18 de mayo de 2018 y que fue desarrollada en la comarca del Alto Gállego.

La actividad final se llevó a cabo en el pirineo aragonés, en la comarca del Alto Gállego, se realizó una primera actividad en el área de Formigal, en la zona cercana al parking de Anayet:



Figura 2. Mapa de situación para la primera actividad de los Juegos del Ánfora en la zona de Formigal.

Y una segunda actividad en el área de Biescas, en la zona del barranco de Arás y el antiguo camping de Biescas.



Figura 3. Mapa de situación para la segunda actividad de los Juegos del Ánfora en la zona de Biescas.

#### 4.1.3. Aplicación metodológica. ¿cómo?

Según varios autores (Deterding et al., 2011; Lee & Hammer, 2011) lo más importante para que una actividad de gamificación funcione es ante todo que sea entretenida. Por lo que plantean una serie de aspectos básicos para aumentar la motivación y la diversión de las actividades de gamificación. En ellas, me he basado para diseñar los I Juegos del Ánfora:

Aumento de la diversión y de la motivación por ganar, por resolver problemas, por explorar, por trabajar en equipo, por tener un reconocimiento externo, por recolectar “cosas”, por tener sorpresas, por utilizar la imaginación, por compartir experiencias, o por jugar a ser otro (Juego de rol).

##### A. *Consecución de la motivación 3.0*

Mi primer propósito fue el de observar la motivación que necesitaba para que los alumnos mostrasen atención e interés sobre la actividad que había preparado. Para ello, durante la primera semana que estuve en el centro y conseguí reunir a la mayor parte de los alumnos planteé a la tutora que me dejase con ellos sin mucha introducción previa, por lo que simplemente les comenté quién era y que les iba a explicar una actividad que íbamos a realizar.

Al entrar los alumnos estaban un poco “dispersos”, probablemente, debido a que se trataba de una semana un poco peculiar por los viajes de estudios y jornadas de convivencia que se organizaron. En primer lugar, quise ver cuántos alumnos prestaban atención al indicarles que era una actividad que iba a ser evaluable, ya que iba a suponer el 30 % de la calificación final en la 3ª evaluación. En este caso podríamos decir que en el contexto docente, esta motivación podría ser la que según Pink (Pink, 2011) se denomina como 1.0 o de supervivencia, ya que para sobrevivir en el ámbito escolar lo principal son las calificaciones. En este caso, un grupo de unos 10-15 alumnos comenzaron a prestar más atención. Según pude luego observar con la tutora este grupo de alumnos eran los más aplicados de los grupos.

Continué explicando la actividad, y cuando llegué a la parte en la que les explicaba el carácter competitivo de la actividad en la que se dividían en 9 grupos de 5 personas y competían por un premio final (trofeos y medallas, y algún otro aliciente que se decidiría con los ganadores), la mayor parte de los alumnos prestó atención y comenzaron a realizar preguntas sobre la actividad, el funcionamiento, los equipos etc. En este caso, podríamos decir que a estos alumnos les habría motivado la que según Pink es la motivación 2.0, que se basaría en recompensas y castigos; es decir, la que muchas veces nos han ejemplificado con el burro que anda gracias al palo con la zanahoria atada.

Sin embargo, al grupo de alumnos que sabía que estaban totalmente desconectados, les siguió sin interesar lo que se les estaba explicando. Continuaban hablando e incluso alguno decía: “Yo paso de todo eso, a mí no me obliguéis a hacer estas cosas”. Fue entonces cuando comencé a explicarles el trasfondo de la actividad, y la ambientación de



la misma. Les expliqué la ambientación en los juegos del hambre, el entorno del pirineo y las actividades de educación física que se iban a realizar:

**El jugger**, un deporte mixto de contacto entre dos equipos de cinco jugadores cada uno (con cinco suplentes máximo), supervisados por cinco árbitros. Es un deporte de equipo originado en Alemania entre los años 1989 y 1995, que combina elementos de Rugby y Esgrima, y se basa en la habilidad y la estrategia, no en la fuerza de los jugadores. El reglamento limita en todo momento los golpes fuertes y el contacto físico entre jugadores.

Se juega en un campo octogonal alargado de 40x20 m., preferiblemente de césped natural o artificial, con una base situada a 2 m. de la línea de fondo de cada lado del campo donde se introduce el jagg para marcar punto. Este es una pelota acolchada con forma de pera, que tan solo el corredor o qwiker puede tocar y usar para marcar un punto, momento en el que los jugadores regresan a sus posiciones iniciales. Los cuatro jugadores restantes (pompfers o protectores) se encuentran equipados con distintas armas acolchadas con los que anulan a los oponentes durante un tiempo determinado al impactarles con estos de una forma reglamentada. El partido se divide en dos partes de 100 intervalos sonoros que suenan cada 1'5 segundos durante el desarrollo del partido, contabilizándose solo los intervalos transcurridos durante el desarrollo de un punto. El equipo que logre más puntos al final del partido es el que resulta ganador del encuentro (Jugger, 2018).



Figura 4. Dos jugadores de Jugger en un partido.

Continuando con la temática de los juegos del Hambre, les indicamos que también iban a realizar **Tiro con arco y orientación**. En el caso del tiro con arco tendrían que competir por equipos en un tiempo limitado, y para la orientación, se trataba de una prueba contrarreloj, en la que deberían encontrar las diferentes pruebas tipo “Gymkhana” sobre los contenidos de la asignatura, y que estarían escondidas por la zona de juego, disponiendo sólo de un mapa y una brújula para encontrarlas.



Figura 5. Imágenes que ilustran los vídeos y materiales que se les mostraron a los alumnos para enseñarles las pruebas de tiro con arco y orientación.

Tras ver todo esto, el mismo alumno que había dicho que no le obligáramos a hacer actividades, nos dijo: “Hombre, si es así, sí que lo voy a hacer”, y tanto él como los otros alumnos prestaron atención a la explicación del resto de la actividad. Al finalizar la clase le fui a preguntar por qué, se había interesado por la actividad al final, y él me respondió: “Porque mola, y me parece que me nos los vamos a pasar bien”. En este caso estaríamos ante un ejemplo de motivación 3.0, en la que el alumno quiere participar en la actividad y está motivado intrínsecamente por el placer de participar en una actividad atractiva.

### *B. Tratamiento de los contenidos didácticos*

En varias reuniones con mi tutora del centro acordamos que me encargaría de impartir la unidad didáctica de Estructura y dinámica de los ecosistemas en 4º de ESO. Mientras que ella se encargaría de los contenidos didácticos de 3º de ESO sobre el modelado del relieve.

Como decía Hitchcock “Una buena película debe empezar con una explosión, un shock, de ahí hacia arriba”. La primera parte la había realizado, les había conseguido “atrapar” en mi actividad. Pero había un riesgo muy serio, y es que ahora debía seguir manteniendo el interés. Para ello, traté de realizar las presentaciones lo más llamativas e interactivas posible, con una gran cantidad de ejemplos, curiosidades y animaciones. Además, para que prestaran atención a mis explicaciones y motivar su participación en las clases, al finalizar cada clase realizábamos una prueba con alguna plataforma de gamificación cuyo resultado era puntuable para el ranking de la actividad global.

A continuación, se detallan los links con las plataformas utilizadas para el desarrollo de estas actividades de gamificación indicando la temática sobre la que se realizaron:

1. Un juego sobre la construcción de cadenas y redes tróficas con imágenes obtenidas de la web de edumedia (Edumedia, 2018).
2. Un juego tipo trivial con la plataforma Kahoot sobre la estructura de los ecosistemas y las relaciones intra e interespecíficas (Val, 2018c).

3. Un juego tipo trivial con la plataforma Quizizz sobre los factores limitantes y los tipos de adaptaciones de los organismos (Val, 2018a).
4. Un juego tipo “Pasapalabra” con la plataforma educaplay con tres variantes para competir por equipos sobre todos los contenidos de la unidad cuando finalizamos el tema (Val, 2018d, 2018e, 2018f).

Finalmente, con el objetivo de ver el grado de implicación y de conocimientos adquiridos les realicé un examen sorpresa. En primer lugar, no les dije que no se trataba del examen “oficial” del tema, y estaban muy nerviosos y protestando porque no habían estudiado, aunque finalmente les confesé que sólo era una prueba para comprobar los conocimientos adquiridos en clase, pero que su resultado, sí que era puntuable para el ranking final de los juegos del Ánfora.

### *C. Evaluación de los contenidos didácticos*

Para evaluar los contenidos didácticos sobre la unidad de Ecología de 4º de ESO desarrollé otra actividad de innovación. En esta actividad evalué los contenidos de la unidad de Ecología a la vez que explicaba los contenidos de la unidad de geología sobre la historia de la vida. Los detalles sobre esta propuesta se encuentran en el apartado 4.2 y 5 de este documento.

En lo que respecta a la evaluación de los propios Juegos del Ánfora, constaron del 30% de la nota final de la unidad de Ecología y de las 2 unidades de geología (modelado del relieve por agentes externos e internos) para 3º de ESO.

Cada una de las pruebas que se realizaban en clase; mapas topográficos, redes tróficas, Kahoot, quizizz, pasapalabra y el examen sorpresa, estaban puntuadas sobre 10 puntos, posteriormente, en la prueba final de los juegos del hambre en el pirineo se jugaban otros 90 puntos que los obtenían mediante las pruebas in situ de Biología, geología y educación física. Lo cual sumaba un total de 150 puntos.

En las pruebas de educación física deberían competir en equipo, así como en los retos de habilidad para resolver los “enigmas” de geología y biología que se planteaban en cada prueba de la gymkhana. Finalmente, cada alumno por separado debería de responder a una pregunta in situ sobre alguna de las temáticas que estábamos estudiando, de modo que no podrían ayudarse en ese momento, pero sí podrían ayudarle antes para que pudiera contestar correctamente y así obtener mejor puntuación. Con esto, pretendía fomentar el trabajo cooperativo, y el espíritu de equipo.

#### *D. Descripción de las pruebas realizadas durante los I juegos del ánfora*

A continuación, describiré el circuito que cada equipo tenía que realizar en cada una de las paradas, así como los materiales de los que disponían y la temática didáctica con la que estaban relacionadas.

## FORMIGAL



Figura 6. Situación de la zona 1 de los I Juegos del Ánfora en Formigal/Anayet.

Los equipos partían desde el autobús, uno de los profesores de educación física les daba la salida y controlaba el tiempo y tenían que ir corriendo hasta la zona A. En esta zona se disponían a tirar con arco de “soft archery” (Con medidas originales pero ventosas en lugar de puntas) durante 5 minutos donde acumulaban la puntuación obtenida. La diana estaba situada a 10 metros y los equipos tenían que ir corriendo a recoger la flecha y tirar una vez cada miembro del equipo.



Figura 7. Alumno tirando con arco en la zona A de Formigal.



Posteriormente, los equipos se tenían que dirigir corriendo a la zona B, en esta zona los alumnos tenían que superar 3 pruebas.

En primer lugar, los 2 alumnos de 4º de ESO debían calcular la altura a la que se encontraban mediante la creación de un perfil topográfico del mapa que se les había facilitado.

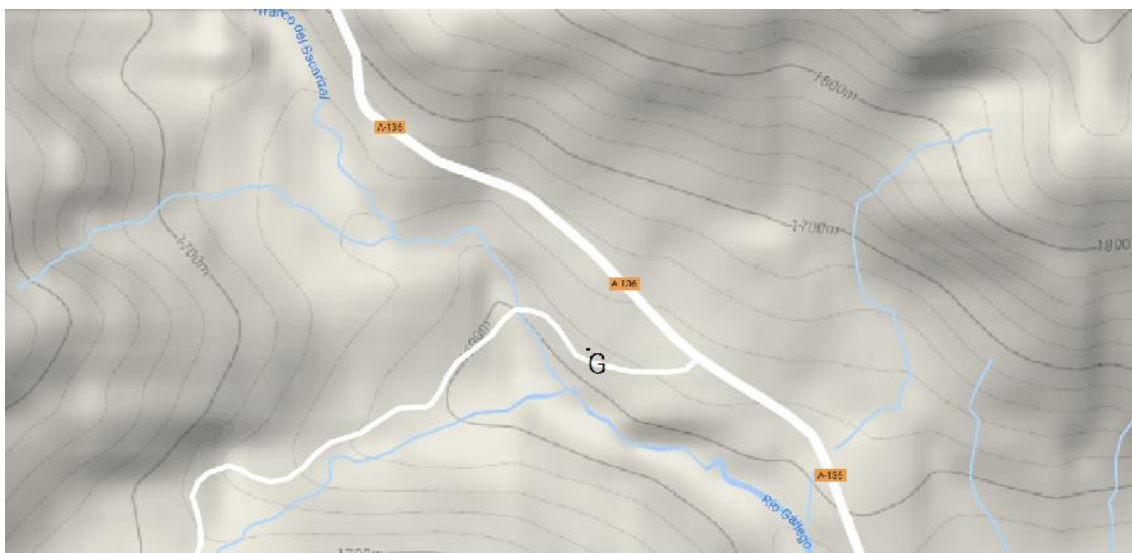


Figura 8. Mapa topográfico que tenían los alumnos y sobre el que tenían que identificar las zonas de pruebas. El punto G es donde se sitúa la zona B y es la altura que debían calcular.

La altura obtenida era un número (1615 metros) que se les pedía que lo memorizasen porque les podría resultar útil en el futuro. Al mismo tiempo que este ejercicio de mapas topográficos, la tutora del Master les daba a elegir entre varias tarjetas para que seleccionasen dos por cada alumno de 3º de ESO. En ellas había preguntas sobre el modelado glaciar, el modelado fluvial, y el vulcanismo. Con esto se pretendía que los alumnos pudieran ver in situ las características que provocan los modelados anteriormente comentados, y que pudieran ver 2 pitones volcánicos como son los picos de Anayet y Midi d'Ossau.

Posteriormente, la tutora del Master les indicaba que tenían que seguir dirección sureste y les decía un pequeño acertijo para que siguiesen el cauce del río y no la cuesta arriba empinada hacia el autobús: “Cuando entiendas que no se trata de luchar, sino de fluir... habrás ganado la batalla”.

Finalmente, los alumnos llegaban a la zona C, en la que me situaba yo. Junto a la orilla del río. En primer lugar, les decía: “Sí queréis mantener la ventaja deberéis abrir la caja, para hacer esta machada introducíd la altura calculada”. De este modo deberían abrir el candado de código de 4 dígitos con la altura calculada, en la caja había un equipo de muestreo de macroinvertebrados y un maletín con sondas multiparamétricas para medir los parámetros físico-químicos del entorno. En ese momento les entregaba a los alumnos de 4º varias tarjetas con enigmas sobre la estructura de los ecosistemas (Biotopo

y biocenosis), y sobre la valencia ecológica y los factores limitantes, y los alumnos (con alguna pista) tenían que pensar en que se debían poner el vadeador y meterse en el río para tomar datos físico-químicos del biotopo con las sondas, y muestras de macroinvertebrados con la red. Mientras, los alumnos de 3º de ESO les ayudaban y respondían algunas preguntas específicas sobre los deslizamientos de tierra que había en la zona.



Figura 9. A la izquierda alumno tomando muestras de macroinvertebrados. A la derecha deslizamiento del terreno junto a la zona de muestreo.

## BIESCAS

En la zona de Biescas los alumnos comenzaban en una explanada donde se desarrollaba una competición triangular de jugger entre los 9 equipos.



Figura 10. Situación de la zona 2 de los I juegos del Ánfora en Biescas.



Cuando un equipo finalizaba todos sus partidos con un coche subíamos a un equipo con los ojos vendados. Los días anteriores en clase ya les habíamos concienciando sobre lo que podría pasar, si se encontraban solos en el bosque tal y tuvieran que orientarse y sobrevivir como ocurría en los juegos del hambre. Hicimos este juego psicológico para que se metiesen más en el papel y tuvieran una experiencia positiva y motivadora. Cuando llegábamos al punto de partida (ver figura 10) les emitíamos una señal (el silbido del sinsajo) y ellos se quitaban las vendas de los ojos y podían continuar el camino.

Se trataba de un camino muy sencillo y con un único sentido, sin peligro alguno, y los profesores estaban repartidos durante todo el trayecto de modo que cada pocos metros pudiéramos visualizar los movimientos de los chavales.

Para esta prueba los profesores se caracterizaron de modo que hubiese más realismo, y los alumnos se introdujesen en la mecánica de un juego de rol en vivo. De este modo los alumnos comenzaban su aventura hasta que se encontraban con un búnquer de la guerra civil situado en medio del camino. En él o en las inmediaciones del mismo me situaba yo (ver foto derecha de la figura 11) escondiéndome y les daba un susto antes de ofrecerles un trato para darles la primera pista sobre la zona A.

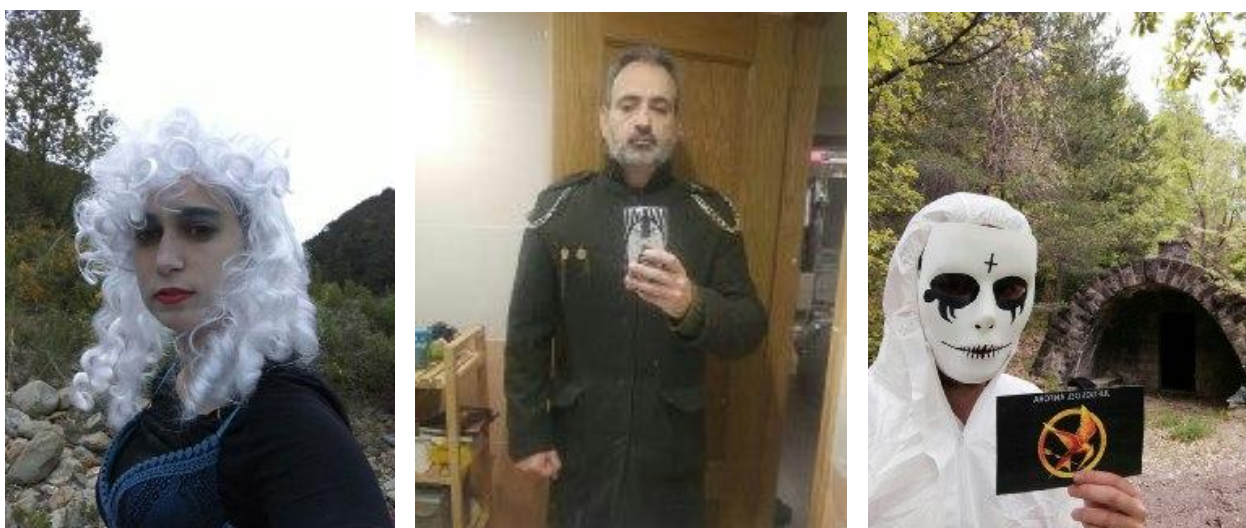


Figura 11. Profesores caracterizados durante la prueba de los Juegos del Hambre. A la izquierda Ester que estaba en la Zona C, en el centro Javier en la zona B, y a la derecha yo, que estaba en la Zona A.

En la prueba A, los alumnos de 3º con la ayuda de los alumnos de 4º tenían que encontrar en el relieve una de las formas que habían estudiado previamente. La pista era sobre que se trataba de un modelado por las aguas de arroyada, y la estructura que tenían que encontrar eran unas famosas chimeneas de hadas las “Señoritas de Arás” (Figura 12). Posteriormente, debían de hacerle una foto y continuar el camino ya que todo el descenso también era una prueba cronometrada.



Figura 12. Chimeneas de Hadas “Señoritas de Arás”, que los alumnos tenían que encontrar para superar una prueba posterior en la zona C.

Una vez identificada esta estructura, otro profesor les esperaba en medio del bosque en la ZONA B donde les sorprendía entre el bosque. En esta zona había 2 caminos, uno por el que adelantaban casi 5 minutos y otro más largo. En esta zona, el profesor de valores, además de darle una tarjeta con la prueba de biología, trataba de liarles o ayudarles (según como le parecía) mandándoles por un supuesto “atajo”. Sobre las pruebas de biología consistían en que los alumnos tomaran fotografías de varios organismos o de sus huellas de actividad para la construcción posterior en la zona 3 de una red trófica, y también una foto de dos relaciones interespecíficas. Los alumnos de 3º Ayudaban a los de 4º en esta ocasión.

Finalmente, en la zona 3, les esperaba Ester, que controlaba el tiempo de llegada y les planteaba varias cuestiones que tenían que concluir a su ritmo. En primer lugar, les hacía preguntas sobre el modelado de relieve por aguas de arroyada, y les daba tarjetas con datos sobre la catástrofe del camping de Biescas, planteándoles algunas cuestiones sobre la misma.



Figura 13. Vista de la zona 3, donde se realizaban más actividades sobre aguas de arroyada.

## 4.2. “Un viaje en el tiempo”

En esta ocasión, “Un viaje en el tiempo”, fue una actividad en la que los alumnos de 4º de ESO realizaban la evaluación de los contenidos de la unidad de estructura y dinámica de los ecosistemas a la vez que explicaba transversalmente los contenidos de la unidad 3 sobre la historia de la Tierra.

La actividad fue realizada en la aplicación nearpod (Nearpod), utilizando como base el documental sobre “La formación de la Tierra” de national geographic (Tierra, 2010). Y su duración fue de 3 sesiones entre los días 7, 8 y 9 de mayo de 2018.

Los objetivos principales de esta actividad eran 2:

1. Con respecto a la evaluación de los contenidos, el objetivo era comprobar que habían asimilado correctamente los conceptos sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas, ya que deberían aplicar los conocimientos adquiridos a ejemplos que les iba a poner con ecosistemas y organismos de otras épocas.
2. Con respecto a la adquisición de contenidos del bloque 2 sobre la historia de la Tierra, el objetivo era que prestasen la máxima atención posible a las explicaciones del documental y más, de modo que se favoreciese una mayor adquisición de contenidos. La idea principal de este objetivo, era que al tratarse de un examen los alumnos estarían muy atentos a las explicaciones en lugar de hablando y prestando menos atención como suelen estar habitualmente en estos casos.

La secuenciación de cada uno de los días fue la siguiente:

Día 1: En primer lugar, la diferenciación de los 4 subsistemas terrestres (atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera) explicando el origen de cada uno de ellos. Después, traté los componentes del ecosistema, los niveles tróficos y los factores limitantes con ejemplos centrados en la época de la aparición del oxígeno y la primera glaciación global. Finalmente terminamos el día con un vídeo sobre la explosión del cámbrico en la que aparecen numerosas especies que aparecieron en esta época. Les facilito a los alumnos unas fichas en las que se indican las principales características del comportamiento, morfología y hábitat de 16 especies diferentes (Fichas disponibles en el anexo 1). Les digo que se las pueden estudiar en casa para el día siguiente que haríamos una actividad.

Día 2: El segundo día comenzamos con las fichas que les había facilitado el día anterior, el objetivo del examen actividad fue que me reconstruyeran una red trófica del cámbrico indicando sus correspondientes niveles tróficos en cada especie. Puesto que había muchas posibles conexiones entre las 16 especies (25 relaciones) les pedí que me identificasen mínimo 15. Esto fue realizado en la misma aplicación nearpod. Tras este ejercicio de redes tróficas, respondieron un cuestionario sobre relaciones inter e

intraespecíficas. Y finalizamos la clase hablando sobre el proceso de fosilización, los fósiles guía y la geocronología relativa.

Día 3: Comenzamos el día 3 con un vídeo sobre el período carbonífero, después de este vídeo los alumnos deben contestar una pregunta corta sobre los factores limitantes. Posteriormente, vemos la extinción del pérmico-triásico, y me responden otra pregunta corta sobre los ciclos biogeoquímicos. A continuación, vemos un vídeo sobre la vida en el mesozoico, centrándose en los mares, y responden un cuestionario sobre los tipos de adaptaciones de los organismos. Y finalizamos la clase examen con la extinción de los dinosaurios, y una breve explicación sobre el cenozoico, acabando con una pregunta corta sobre las estrategias de supervivencia K y r.

En lo que respecta a la evaluación, por una parte, se obtuvieron los resultados de la evaluación de los contenidos de la unidad sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas. Y por otra parte se realizó una prueba adicional con el software Kahoot, que sirvió como evaluación de los contenidos sobre la unidad de historia de la Tierra.

#### 4.3. “El antropoceno”

Por último, la tercera actividad que preparé siguiendo las mismas metodologías de gamificación que las dos anteriores, fue una actividad interdisciplinar con la asignatura de Geografía e Historia. Esta actividad la diseñé para que continuando con el viaje en el tiempo que habían realizado los alumnos de 4º de ESO en la actividad anterior, pudieran ver los motivos del comportamiento de nuestra sociedad actual, y sus orígenes durante la revolución industrial. La dinámica principal de la misma consistía en un juego de rol con la historia dirigida, a modo de los libros de “crea tu propia historia”. Para ello conté con la ayuda de una página web “Autorol” (Val, 2018b), en la que cree una historia para que los alumnos pudieran vivir en primera persona y tomar decisiones sobre los principales eventos que marcaron la diferencia en cada época.

En un principio la actividad iba a consistir en 3 capítulos que comentaríamos cada día, uno sobre el origen y evolución de la primera revolución industrial, y sus impactos sobre los ecosistemas. Otro sobre la evolución de la segunda revolución industrial y la globalización, estudiando las consecuencias sobre el medio ambiente. Y un tercero sobre la sociedad actual y futura, y sobre nuestras relaciones e impactos sobre el medio ambiente. Sin embargo, la plataforma desde donde hice la historia estuvo caída durante varias semanas y me fue imposible terminar los 3 capítulos del libro-juego.

El principal objetivo de esta experiencia era que experimentasen el aprendizaje por descubrimiento, mediante la vivencia en primera persona de las aventuras de 2 amigos que viajaron en el tiempo y vivieron los principales hitos históricos que afectaron a las sociedades y como consecuencia también al medio ambiente.

El aprendizaje por descubrimiento es la capacidad de reorganizar los datos ya obtenidos de maneras novedosas, de manera que permitan descubrimientos nuevos. Esto queda expresado en el principio de Bruner (Bruner, 2011): “Todo conocimiento real es



aprendido por uno mismo”. Propone una teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, los aprendizajes previos del individuo y el refuerzo al aprendizaje.

El resultado fue muy bueno. Todos los alumnos me transmitieron que era una historia muy entretenida, y que si podían jugar en casa para ver todas las posibles soluciones de la historia. Después establecimos un debate sobre lo que había vivido cada uno, y todos se mostraban muy participativos e interesados. El día posterior hablamos sobre los otros dos períodos que no pudimos tratar, y seguían muy interesados en el debate de la sociedad, la globalización, el cambio global y el cambio climático.

## 5. EVALUACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, los contenidos desarrollados para esta propuesta didáctica fueron evaluados mediante la propuesta “Un viaje en el tiempo”, descrita en el apartado 4.2.

### 5.1. Competencias clave

A continuación se describen las competencias clave que son trabajadas en las diferentes actividades propuestas:

COMPETENCIA	I JUEGOS DEL ANFORA	UN VIAJE EN EL TIEMPO	EL ANTROPOCENO
Comunicación lingüística	Trabajada sobre todo a través de la interpretación de roles	Trabajada a través de la comprensión del documental e integración en el examen	Trabajada a través de la interpretación de roles y el debate
Matemática y científico tecnológica	Trabajada a través de los contenidos didácticos	Trabajada a través de los contenidos didácticos	Trabajada a través de los contenidos didácticos
Digital	Trabajada a través de las aplicaciones de gamificación	Trabajada a través de las aplicaciones de gamificación	Trabajada a través de las aplicaciones de gamificación
Aprender a aprender	Trabajada durante la preparación para la gymkhana	Trabajada al aplicar los datos obtenidos del documental a la prueba escrita	Trabajada durante la sesión de debate tras el juego de rol
Sentido de iniciativa	Trabajada en la estrategia de equipo para las pruebas	Trabajada en la estrategia a seguir para la prueba del día posterior	Trabajada a través del juego de rol y el debate
Conciencia y expresión cultural	Trabajada durante las pruebas del pirineo	Trabajada en la prueba de realización de la red trófica	Trabajada en el juego de rol y el debate
Social y cívica	Trabajada a través de la competición y el juego de rol	-	Trabajada en el juego de rol y el debate

Tabla 2. Competencias clave desarrolladas en cada actividad.

### 5.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación que se aplicaron en el desarrollo de la propuesta didáctica fueron los contemplados en la legislación vigente (de Aragón, 2007) para los estándares de aprendizaje expuestos en el apartado 3.1.

### 5.3. Criterios de calificación

La nota final de la propuesta didáctica se asignaron diferentes valores a cada una de las unidades didácticas:

- Estructura y dinámica de los ecosistemas. 75% de la nota final.
- Historia de la Tierra. 25 % de la nota final.

Como se ha comentado anteriormente, las actividades realizadas en los I juegos del Ánfora tuvieron una puntuación sobre la nota final del 30 % en la unidad de Estructura y dinámica de los ecosistemas. Mientras que el resultado de la actividad de “Un viaje en el tiempo” dio el resultado del 70 % restante sobre esta unidad.

Por otra parte, la prueba realizada sobre los contenidos de la unidad sobre la historia de la Tierra supuso el 25 % correspondiente a la nota final de la propuesta.

### 5.4. Resultados

La evaluación fue de tipo formativa y continua como se ha podido observar en la descripción de las actividades en los anteriores apartados. Los resultados de la evaluación sobre los contenidos didácticos de la unidad de estructura y dinámica de los ecosistemas están incluidos en el anexo 2. Mientras que los resultados de la evaluación de la unidad de historia de la Tierra están incluidos en el anexo 3.

## 6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

### 6.1. Evaluación de la propuesta didáctica

Puesto que mi propuesta didáctica se ha basado en la aplicación de técnicas de gamificación para aumentar la motivación de los alumnos, evaluaré mi propuesta didáctica analizando si se cumplen las claves para una buena gamificación definidas por diversos autores (Borrás, 2015):

- Poder escoger.

En el caso de los Juegos del Ánfora y El Antropoceno los equipos podían escoger en numerosas ocasiones sobre las decisiones que tomaban durante el juego.

- Que exista una progresión.

Los alumnos iban progresando en el juego a medida que nos acercábamos a la “Prueba final”, conociendo en el caso de los Juegos del Ánfora, y “un viaje en el tiempo”, el objetivo final, y descubriéndolo en el caso de “El Antropoceno”.



- Carácter social: competición, colaboración, compartir, ver.

Todos estos aspectos considero que se han tratado con creces en todas las actividades planteadas.

- Crear hábito.

Gracias a la motivación conseguida por los alumnos, pude observar que se creaba hábito en las clases, donde los alumnos se mostraban más participativos y atentos.

- Crear expectación.

Considero que los alumnos tuvieron una gran expectación, tanto durante el desarrollo de las clases como durante todo el transcurso de las pruebas finales, en la que no paraban de preguntar sobre qué sería lo siguiente.

- Es importante que haya una progresión hacia un dominio de la materia o maestría, mediante pequeños logros.

Este aspecto se veía realizado durante las pruebas que los alumnos iban superando en las clases de cada día mediante su puntuación por logros diarios.

¿La metodología cumple los aspectos que suelen motivar a los alumnos en las actividades de gamificación?:

- Maestría.

Cuando los alumnos sentían que los conocimientos adquiridos les estaban permitiendo superar pruebas se notaba un mayor interés.

- Auto descubrimiento.

Las actividades que planteábamos en los “I juegos del Ánfora”, “un viaje en el tiempo” y sobretodo en “El Antropoceno”, tenían en muchas ocasiones un autodescubrimiento implícito sobre los contenidos explicados, ya que debían reconocer sólo con contenidos teóricos como eran los fenómenos estudiados en el medio físico real.

- Diversión.

Según la opinión de los alumnos, las actividades planteadas fueron muy divertidas y les motivaron a seguir con las mismas.

- Pensar en nuestros participantes como en jugadores.

En todos momentos la metodología de gamificación propuesta pensaba en el aspecto que los alumnos como jugadores tendrían que superar.

## 6.2. Propuestas de mejora

La conclusión a la que he podido llegar tras aplicar esta propuesta didáctica, es principalmente que la motivación, y sobre todo la motivación 3.0, es capaz de integrar en el proceso educativo a cualquier alumno por muy desconectado que esté de la dinámica del grupo. Sin embargo, el principal problema que creo que puede tener este tipo de proyectos de innovación es la gran cantidad de tiempo que tiene que consumir el profesorado en su preparación, así como la imprescindible participación de varios profesores y de la dirección del centro, ya que creo que no en todos los centros existirá la misma predisposición por parte de éstos.

Otro de los aspectos que creo que hay que mejorar de la propuesta es que los alumnos que estaban desconectados no sólo adquieran una motivación por la actividad, sino también por la calificación y evaluación de la asignatura. Fue remarcable el hecho de que 2 de los alumnos que estaban desconectados de la dinámica del centro, pero que se mostraban participativos en clase y compitiendo en la actividad, no tuvieron ningún interés durante la prueba de “un viaje en el tiempo” en el que se hizo el examen sobre el 70 % de los contenidos, pero no contaba para la puntuación de los “Juegos del Ánfora”. Es más, la nota que obtuvieron en el examen sorpresa fue muy superior a la nota que obtuvieron en el examen real. Como solución posible, creo que si esta dinámica de motivación comenzase a principio de curso y se mantuviese en el tiempo los resultados obtenidos serían mucho mejores.

## 7. CONCLUSIONES DEL MÁSTER

Mi conclusión sobre el máster de profesorado en educación secundaria obligatoria y bachillerato de la Universidad de Zaragoza, es que, al tratarse de una titulación de carácter obligatorio para poder ejercer la profesión de docente, hay ocasiones en las que los alumnos no están en la mejor predisposición de aprender. Podríamos decir que es un ejemplo muy similar al que ocurre con la educación secundaria obligatoria.

Como en la ESO, hay alumnos que sí desean aprender todo, y que dedican una gran parte de su tiempo a profundizar en las temáticas de cada asignatura, pero desafortunadamente por lo que yo he podido vivir estos alumnos no son la mayoría. El resto necesita un empujón, una motivación extra para conseguir alcanzar ese estado. Y ahí es donde entra el papel de cada profesor del máster.

En este máster he tenido ejemplos de todos los tipos, desde profesores que hablaban sobre metodologías activas, innovación y motivación, pero sus clases consistían en un monólogo de 1 o 2 horas, hasta profesores como el ya citado Pedro Allueva, que pese a dar una asignatura con muchísimos contenidos teóricos que incluían terminologías pedagógicas y psicológicas complejas nos consiguió enganchar a todos los alumnos de la clase (creo que puedo hablar en nombre de todos los alumnos matriculados a su asignatura porque así se lo demostraron al concluir el curso). Pasando por otro montón de profesores que intentaban aplicar metodologías activas sin mucho éxito, u otros que nos daban las clases lo más prácticas posibles para despertar nuestro interés.

En mi opinión, creo que en el máster se debería predicar más con el ejemplo de lo que se comenta, y proponer actividades y propuestas dinámicas e interactivas para que los alumnos aprendan experimentando las propias metodologías, que no basándose en contenidos teóricos que resultan muy complejos de aplicar en ocasiones.

Además, otro hándicap que he observado en este máster, y podríamos decir que es derivado de que la titulación sea un requisito indispensable para la profesión de docente, es que muchos alumnos disponen de muy poco tiempo para la realización del mismo, ya que se encuentran trabajando a la vez, o realizando otras tareas que requieren mucho tiempo.

En resumen, creo que el Máster de profesorado es una herramienta muy útil si tienes la motivación y el tiempo suficientes para abordarlo, pero que se necesitan más “Pedros Allueva” en las asignaturas del mismo para que todo el alumnado del máster sin excepción pueda sacar un rendimiento óptimo del mismo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Aleixandre, M. P. J. (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(3), 248-256.
- Aleixandre, M. P. J. (2003). *La enseñanza y el aprendizaje de la biología*. Paper presented at the Enseñar ciencias.
- Alonso Tapia, J. (2009). Motivar en la escuela, motivar en la familia: claves para el aprendizaje.
- Bermúdez, G. M. Á., & De Longhi, A. L. (2006). Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología Curricular proposal of progression hypothesis for ecological structurant concepts. *Campo abierto*, 25(2), 13-38.
- Borrás, G. (2015). Fundamentos de la gamificación. *Monografía (Documentación). Rectorado (UPM)* < <http://oa.upm.es/view/institution/Rectorado/>>, Madrid.
- Brody, M. J. (1991). Understanding of pollution among 4th, 8th, and 11th grade students. *The Journal of Environmental Education*, 22(2), 24-33.
- Bruner, J. (2011). *Aprendizaje por descubrimiento*. . NYE U: Iberia: Iberia.
- Correa, N., & Rodrigo, M. J. (2001). El cambio de perspectiva conceptual en las teorías implícitas sobre el medio ambiente. *Infancia y aprendizaje*, 24(4), 461-474.
- Cubero, R., Díaz, J. E. G., & Rodríguez, N. C. (1994). *Construcción y desarrollo de nociones sobre el medio ambiente*. Paper presented at the Contexto y desarrollo social.
- de Aragón, B. O. (2007). Currículo de Educación Secundaria del Gobierno de Aragón. *Orden del 9 de mayo de 2007*.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011). *Gamification: Toward a definition*. Paper presented at the CHI 2011 gamification workshop proceedings.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(2), 109-120.
- Díaz, E. G. (1992). El estudio de los ecosistemas. *Cuadernos de pedagogía*(209), 18-21.

Edumedia. (2018). Recursos

innovadores e interactivos para el aprendizaje de las ciencias. Cadenas y redes tróficas. Fernández, A. G. (2005). *La motivación académica: Teoría, aplicación y evaluación: Pirámide*.

García Díaz, J. E. (1995). La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. *Revista Investigación en la Escuela*(27), 7-20.

Giordan, A. (1987). Los conceptos de biología adquiridos en el proceso de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 105-110.

Gándara Gómez, M. d. I., Quílez, G., José, M., & Sanmartí, N. (2002). Del modelo científico de "adaptación biológica" al modelo de "adaptación biológica" en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 303-314.

Hodson, D. (1985). Philosophy of science, science and science education.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1997). La evaluación como instrumento para mejorar el proceso de aprendizaje de las ciencias. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*, 155-199.

Jugger, F. E. d. (2018). ¿Qué es el Jugger? <http://www.fejugger.es/>.

Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.

Manuel Barrabín, J. d., & Grau Sánchez, R. (1996). Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3(7), 53-63.

Manzanal, R. F., & Jiménez, M. C. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(3), 295-311.

Marcén Alberó, C., Fernández Manzanal, R., & Hueto, A. (2002). ¿ Se pueden modificar algunas actitudes de los adolescentes frente a las basuras? *Revista Investigación en la Escuela*(46), 63-77.

Membiola Iglesia, P., Nogueiras Hermida, E., & Suárez, M. (1993). Concepciones previas de los estudiantes sobre algunos temas ambientales relacionados con el agua. *Revista Investigación en la Escuela*(20), 81-88.

Nearpod. <https://nearpod.com/>. In. Florida.

Pink, D. H. (2011). *Drive: The surprising truth about what motivates us*: Penguin.

planeta, A. (2018). Ventajas del aprendizaje basado en juegos o Game-Based Learning (GBL). <http://www.aulaplaneta.com/2015/07/21/recursos-tic/ventajas-del-aprendizaje-basado-en-juegos-o-game-based-learning-gbl/>.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (1998). Aprender y enseñar ciencia. *Madrid: Morata*, 33-51.

Serrano, T. (1987). Representaciones de los alumnos en Biología: estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 181-188.

Sánchez-Aparicio, J. (2014). Videojuegos y gamificación para motivar en educación. In: Andalucíaeduca.

Tierra, L. f. d. I. (2010). <https://www.youtube.com/watch?v=h59WRlxJHrU>.

Val, J. (2018a). Adaptaciones y factores limitantes.

[https://quizizz.com/admin/quiz/start\\_new/5ad6fbff02ac9f001c90a275](https://quizizz.com/admin/quiz/start_new/5ad6fbff02ac9f001c90a275).

Val, J. (2018b). El antropoceno. <https://autorol.es/>.

Val, J. (2018c). Relaciones interespecíficas e intraespecíficas.

<https://play.kahoot.it/#/?quizId=0ba6a51b-c911-4773-955f-9a6b10ab68dc>.

- Val, J. (2018d). Ruleta de palabras de la dinámica de ecosistemas 2.  
[https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3668410/ecologia\\_4\\_eso.htm](https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3668410/ecologia_4_eso.htm).
- Val, J. (2018e). Ruleta de palabras sobre dinámica de ecosistemas 3.  
<https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3616583/ecosistema.htm>.
- Val, J. (2018f). Ruleta de palabras sobre dinámica de los ecosistemas.  
[https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3668498/ecologia\\_2.htm](https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3668498/ecologia_2.htm).
- Velasco, J. (1991). ¿ Cuando un ser vivo puede ser considerado animal? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(1), 43-52.
- Waheed, T., & Lucas, A. M. (1992). Understanding interrelated topics: photosynthesis at age photosynthesis at age14+. *Journal of Biological Education*, 26(3), 193-199.
- Zaforas, A. G. (1991). Estudio llevado a cabo sobre representaciones de la respiración celular en los alumnos de bachillerato y COU. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(2), 129-134.